Dos especies nuevas de ranas del género *Eleutherodactylus* (Amphibia: Anura: Eleutherodactylidae) de La Hispaniola

Sixto J. INCHÁUSTEGUI*, Luis M. DÍAZ** y Cristian MARTE***

*Grupo Jaragua. El Vergel #33, El Vergel, Santo Domingo, República Dominicana. sixtojinchaustegui@yahoo.com
**Museo Nacional de Historia Natural de Cuba, Obispo #61, Esquina a Oficios, Habana Vieja, CP 10100, Cuba. luisfromcuba@yahoo.es
***Museo Nacional de Historia Natural de Santo Domingo, Plaza de la Cultura, Santo Domingo, República Dominicana. cristian_marte@hotmail.com

ABSTRACT. Two new species of frogs of the genus *Eleutherodactylus* are described from two localities in Dominican Republic. *Eleutherodactylus ligiae* sp. nov. inhabits the pine forests of the western part of Sierra de Bahoruco, and seems to be related to the *E. armstrongi* species group, particularly to *E. alcoae* Schwartz and *E. leoncei* Shreve and Williams. It is a vividly colored frog with black blotches on a yellow background, enlarged digital discs and smooth belly. *Eleutherodactylus neiba* sp. nov. is a very small, terrestrial species that occurs in the humid rain forests of Sierra de Neiba. It has a squatty habitus, small digital discs, areolate venter, vomerine teeth absent or vestigial and a dark overall coloration. The possible relationships of these species are discussed, but genetic data are necessary for a proper classification.

Key words: Amphibia, Anura, *Eleutherodactylus,* West Indies, Dominican Republic, Sierra de Bahoruco, Sierra de Neiba, new species, advertisement calls.

INTRODUCCIÓN

La Hispaniola es una de las islas con mayor extensión en el Caribe insular. Con 71 especies nativas, su fauna conocida de anfibios es también la más diversa en el contexto regional, no sólo a nivel específico sino también por su composición en géneros. El género *Eleutherodactylus* forma la parte dominante de esta fauna, como ocurre en las otras islas antillanas.
En la presente contribución se describen dos especies nuevas de ranas del género *Eleutherodactylus* para la fauna de la República Dominicana, una de la Sierra de Bahoruco y la otra de Sierra de Neiba.

MATERIALES Y MÉTODOS

Las medidas se tomaron con un calibrador milimétrico de precisión 0,05 mm, algunas de ellas con el respaldo de un microscopio de disección Swift M27LED. Las vocalizaciones fueron grabadas con una grabadora digital Marantz PMD 661 y un micrófono Sennheiser ME 66. Las emisiones acústicas fueron digitalizadas a 44 kHz y un tamaño de muestra de 16 bits. El análisis bioacústico se realizó con el programa BatSound 5.1 (Pettersson Elektronic AB,

© 1996–1999). Los sonogramas fueron calculados con una FFT (Transformada Rápida de Fourier) de 512 puntos, utilizando una ventana de tipo Hanning. Las variables temporales fueron medidas en el oscilograma y la frecuencia dominante fue tomada en el pico donde se concentra la máxima energía en el espectro de potencias.

En el texto se emplean las siguientes abreviaturas: LHC, longitud hocico-cloaca; SVL, snout-vent length; MNHNSD, Museo Nacional de Historia Natural Prof. Eugenio de Jesús Marcano, Santo Domingo, República Dominicana; MCZ, Museo de Zoología Comparativa de la Universidad de Harvard, Cambridge; KU, Museo de Historia Natural de la Universidad de Kansas, Lawrence; PRRD, Proyecto Anfibios Amenazados y Cambio Climático en República Dominicana (Proyecto Rana RD), ejemplares depositados en el MNHNSD. Todos los ejemplares utilizados para las comparaciones se listan en el Apéndice 1.

Eleutherodactylus ligiae sp. nov.
Figs. 1A, B, C y J; 2A

Diagnosis. Una rana pequeña (machos hasta 27,2 mm de LHC; hembras desconocidas), afín morfológicamente a *E. alcoae* y *E. leoncei*. Es una rana distintiva por la combinación de un color dorsal amarillo brillante, con manchas negras (Fig. 1A-C); el vientre y la garganta también son amarillos, con pequeñas manchas marrón oscuras (Fig. 1J); los discos digitales están desarrollados. De *E. leoncei*, la especie nueva se distingue por la coloración y patrón distintivos (compárese con *E. leoncei* en la Fig. 1E y L; en esta especie el vientre y la garganta son reticulados de gris oscuro sobre fondo blanco o gris más claro; por lo general existen dos ocelos supraescapulares alargados en *E. leoncei* que están ausentes en *E. ligiae* sp. nov.); borde labial y zona loreal irregularmente manchados (existe una franja loreal arqueada definida en *E. leoncei* y el borde labial no está profusamente manchado); zonas glandulares presentes pero poco abultadas (vs. zonas glandulares muy abultadas y conspicuas en *E. leoncei*); los odontóforos vomerinos de *E. leoncei* son ligeramente arqueados y más engrosados que en *E. ligiae* sp. nov. (Fig. 2B); el coeficiente femoral es mayor en la nueva especie [45,9% (44,0–50,2%) de la LHC en *E. ligiae* sp. nov. *vs* 38,7% (37,1–40,4%) en *E. leoncei*]. *Eleutherodactylus ligiae* sp. nov. difiere de *E. darlingtoni* esencialmente de la misma manera en que se diferencia de *E. leoncei*, debido a la gran similitud morfológica entre estos dos últimos taxones (Hedges, 1992). De *E. alcoae*, la nueva especie se diferencia por su talla mucho más pequeña (hasta 35.6 mm LHC en machos *E. alcoae*; 46,1 mm en las hembras); el vientre es liso (vs. areolado en su mayor parte en *E. alcoae*); la coloración, tanto dorsal como ventral, es bien diferente, sin presentarse pequeñas manchas en el vientre de *E. alcoae* (véase Fig. 1D y K); los odontóforos vomerinos de *E. ligiae* sp. nov. son oblicuos y no forman ángulo (forman un ángulo en *E. alcoae*, Fig. 2C); y la zona glandular inguinal está definida en *E. ligiae* sp. nov., no así en *E. alcoae*.

Diagnosis in English: A small species (males up to 27.2 mm of SVL; females unknown) morphologically related to *E. alcoae* and *E. leoncei*. It is a very distinctive frog by having a vividly yellow coloration, with black blotches (Fig. 1A-C); yellow belly and throat, with small dark blotches (Fig. 1J); and enlarged digital discs. From *E. leoncei* the new species differs in color and overall pattern (compare with *E. leoncei* in Fig. 1E and L; in which the belly and throat has dark gray reticulations on a white or pale gray background; usually there are two enlarged suprascapular ocelli in *E. leoncei* which are absent in *E. ligiae* sp. nov.), glandular areas are defined but only slightly swollen (*vs.* very prominent and conspicuous in *E. leoncei*); the

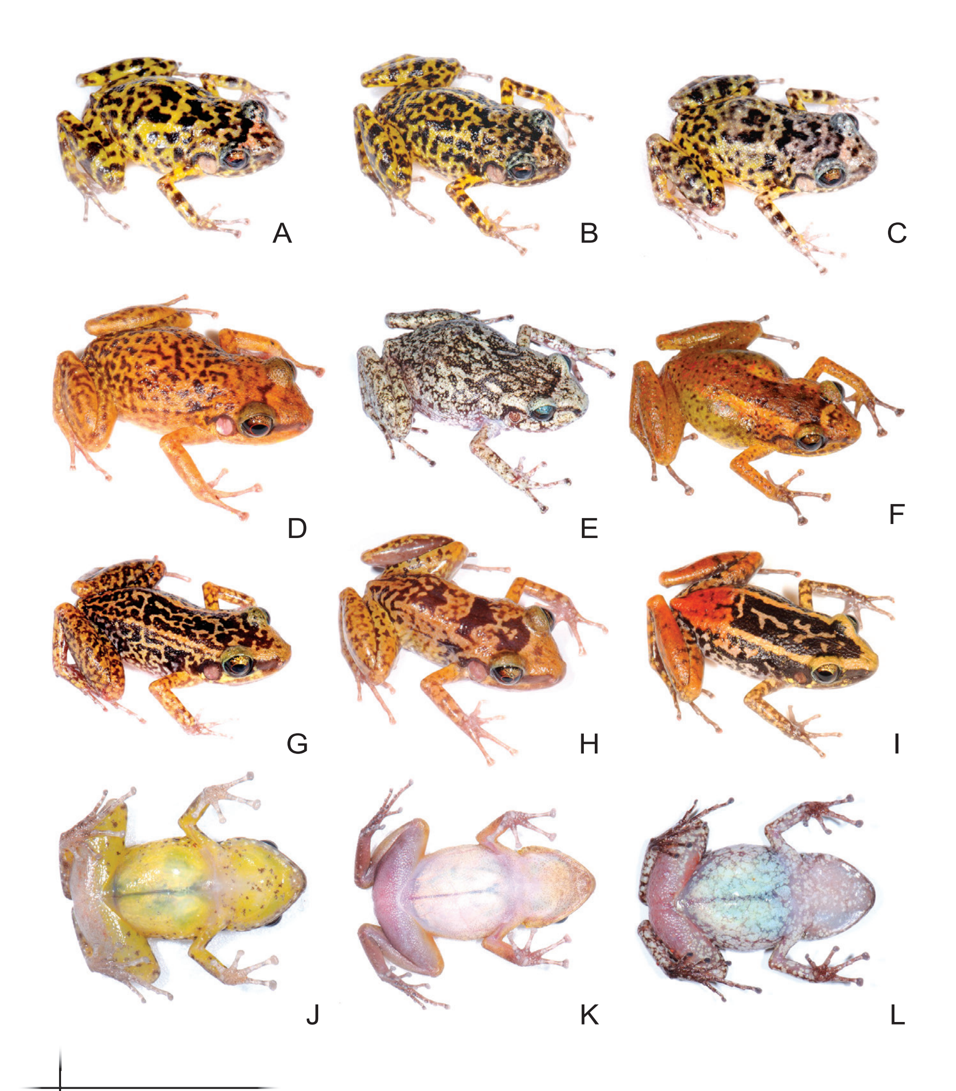


Fig. 1. Diferentes especies de ranas del género *Eleutherodactylus* de La Hispaniola. Variación de *E. ligiae* sp. nov: **A**, parátipo MNHNSD 1358 (PRRD 39); **B**, parátipo MNHNSD 1360 (PRRD 44); **C**, parátipo MNHNSD 1363 (PRRD 42). **D**, *E. alcoae*, hembra adulta (PRRD 366) de Cueva de los Patos, Barahona. **E**, *E. leoncei* (PRRD 258), hembra adulta de Zapotén, Sierra de Bahoruco, Independencia. **F**, *E. armstrongi*, macho adulto (PRRD 529) de Cachote, Sierra de Bahoruco, Barahona. **G**, *E. pictissimus*, macho adulto (PRRD 45) del Cruce de Aguas Negras, Sierra de Bahoruco, Pedernales. **H**, *E. probolaeus*, hembra adulta (PRRD 293) de Boca del Río Yuma, La Romana. **I**, *E. weinlandi*, hembra adulta (PRRD 496) de las márgenes del Río La Travesía, Loma de La Canela, Duarte. Vista ventral de: **J**, *E. ligiae* (MNHNSD 1363); **K**, *E. alcoae* (PRRD 40), macho adulto de Carretera de Cabo Rojo a Aceitillar, Pedernales; **L**, *E. leoncei* (PRRD 258). Fotos: Luis M. Díaz.

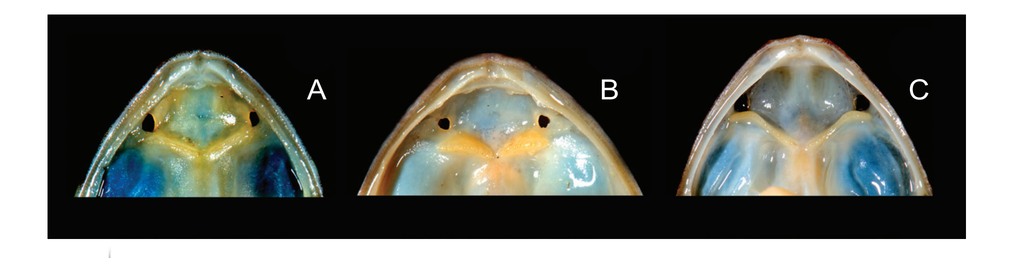


Fig. 2. Odontóforos vomerinos en tres especies de *Eleutherodactylus* de La Hispaniola: *Eleutherodactylus ligiae* sp. nov. (**A**), macho paratipo MNHNSD 1359 (PRRD 99); *E. leoncei* (**B**), hembra adulta (PRRD 258) de Zapotén, Sierra de Bahoruco, Independencia; *E. alcoae* (**C**), macho adulto (PRRD 41) macho adulto de Carretera de Cabo Rojo a Aceitillar, Pedernales. Fotos: Luis M. Díaz.

vomerine teeth of *E. leoncei* are somewhat arched and thicker than *E. ligiae* sp. nov. (Fig. 2); the femoral ratio is higher in the new species [45.9% (44.0–50.2%) of SVL in *E. ligiae* sp. nov. *vs* 38.7% (37.1–40.4%) in *E. leoncei*]. *Eleutherodactylus ligiae* sp. nov. differs from *E. darlingtoni* in the same way as *E. leoncei* due to the strong similarity of both species. From *E. alcoae* it differs by its much smaller adult size (up to 35.6 mm SVL in males of *E. alcoae*; 46.1mm in females); smooth belly (*vs*. finely areolate in *E. alcoae*); different ventral and dorsal coloration (Fig. 1D and K), without small blotches on throat and belly; shorter and oblique series of vomerine teeth (vs. longer and angulate in *E. alcoae*); inguinal glands defined in *E. ligiae* sp. nov., but barely so in *E. alcoae*.

Descripción. Cabeza tan larga como ancha (largo de la cabeza 92–98%, $\bar{x}$ =95%, del ancho); hocico subacuminado en vista dorsal y perfil, sobrepasando ligeramente la mandíbula inferior; largo del hocico 42–49% ($\bar{x}$ =46,5%) del largo de la cabeza; narinas ovales, no protuberantes, dirigidas lateralmente, separadas por una distancia equivalente a 22–25% ($\bar{x}$ =23,6%) del ancho de la cabeza; canto rostral recto a ligeramente convexo en vista dorsal, algo redondeado de perfil; región loreal gradualmente inclinada hasta el borde labial; borde labial no engrosado; distancia interorbital 1,5–2,3 ($\bar{x}$=1,9) veces el ancho del párpado superior; piel de los párpados con pequeños gránulos; región loreal lisa; membrana timpánica superficial, redondeada, con un anillo definido, 65,3–77,6% ($\bar{x}$ =72,2%) del diámetro del ojo y separada del ojo por una distancia equivalente a 12,1–27% ($\bar{x}$ =16,2%) del diámetro del ojo; pliegue supratimpánico definido; 2–3 tubérculos postrictales agrandados, uno de los cuales es más largo y bordea (e incluso se puede superponer) al margen posterior del tímpano; coanas (Fig. 2A) con tamaño equivalente a la mitad del diámetro del disco del tercer dedo de la mano, ovales, no enmascaradas por la expansión palatina del arco maxilar; odontóforos vomerinos de tamaño moderado, ligeramente arqueados, sin sobrepasar los bordes externos de las coanas, separados entre sí por una distancia equivalente a 15% del largo de cada uno; lengua suboval, con la mitad posterior adherida al suelo de la boca. Los machos distienden un diminuto saco vocal durante las vocalizaciones, el cual no permanece expandido durante los periodos de silencio entre llamadas.

Piel dorsal con gránulos espaciados. Piel de los flancos similar a la del dorso. Glándulas supraxilares moderadamente evidentes; glándulas inguinales ligeramente abultadas, con poros visibles, que se extienden hasta la mitad de los costados del cuerpo; glándulas postfemorales inconspicuas, si bien pueden observarse poros esparcidos. Vientre liso. Pliegues discoidales definidos. Superficie interna de los muslos areolada. Tubérculo palmar oval, 1,5 veces más largo que el tenar; pocos tubérculos palmares supernumerarios; tubérculos subarticulares de los dedos de la mano redondeados y prominentes. Orden de longitud de los dedos de la mano: III> IV> II> I; discos digitales bien desarrollados, lateralmente expandidos, su mayor diámetro 42–54% (x=46%) del diámetro del tímpano. Talones sin tubérculos grandes. Tubérculo metatarsal interno estrecho y liso, 1,5 veces más largo que el tubérculo metatarsal externo; tubérculos supernumerarios ausentes; tubérculos subarticulares ovales o ligeramente cónicos, moderadamente proyectados al ser vistos de perfil.

Dedos de los pies sin pliegues laterales definidos ni membranas entre éstos; surco circunferencial de los cojinetes adhesivos de los dedos bordeando la mayor parte de su margen distal. Orden de longitud de los dedos de los pies: IV> III> V> II> I. Los talones no se superponen cuando los muslos definen un ángulo recto con respecto al plano sagital del cuerpo. Largo de la mano: 23–28% ($\bar{x}$=26%) de la LHC; largo del pie 42–44% ($\bar{x}$=46%) de la LHC; largo del muslo 44–50% ($\bar{x}$=46%) de la LHC; largo de la pierna 48–51% ($\bar{x}$=50%) de la LHC; largo del tarso 30–33% ($\bar{x}$=32%) de la LHC. Las medidas morfológicas aparecen en la Tabla 1, de manera comparativa con otras especies.

Colorido en vida. Dorso y patas de un vivo color amarillo, con manchas negras contrastantes. Las manchas están más espaciadas en algunos individuos o densamente agrupadas en otros (Figs. 1A-C). Las manchas más grandes se hallan en la región supraescapular (frecuentemente como una V invertida), al nivel del sacro (como un par de manchas) y entre los ojos. La cabeza es del mismo color del dorso o gris. Pliegue supratimpánico resaltado en negro. Borde labial con manchas oscuras y barras verticales con igual tonalidad. Región loreal irregularmente pigmentada. Patas anteriores con bandas oscuras definidas. Patas posteriores con bandas oscuras fragmentadas, irregulares o poco definidas. Garganta y vientre amarillos, con pequeñas manchas marrón oscuras cuya densidad varía individualmente.

Color en alcohol. Básicamente gris a blanquecino, con manchas negras. Todos los demás pigmentos desaparecen.

Vocalizaciones. Las llamadas más frecuentes son chasquidos suaves y cortos, con una estructura harmónica definida (Fig. 3A). Las llamadas individuales tienen una duración de 28–54 milisegundos ($\bar{x}$=37, n=10) y 1,7–2,3 kHz ($\bar{x}$=2,1, n=10) de frecuencia dominante; intervalo entre llamadas 12–17 segundos ($\bar{x}$=15, n=9); la tasa de repetición es de aproximadamente cinco llamadas por minuto (n=1). Esporádicamente, las ranas emiten una llamada multinota cuando son perturbadas. Una llamada con cuatro notas fue grabada (Fig. 3B), y en ella la duración de las notas fue 71–145 milisegundos ($\bar{x}$=116), el intervalo entre notas 566–570 milisegundos ($\bar{x}$=567) y la frecuencia dominante (en el mismo orden de las notas): 2,0–2,1–2,3–2,4 kHz.

Tipos. **Holotipo:** MNHNSD 1355 (número original PRRD 103), macho adulto, colectado por Luis M. Díaz, Nils Navarro, Miguel A. Landestoy, Marcos Rodríguez y Sixto J. Incháustegui en La Charca, Aceitillar (18°07.258N, 71°35.851W), 1128 m de altitud, Sierra de Bahoruco, Provincia Pedernales, República Dominicana, el 29 de agosto de 2010. **Paratipos:** MNHNSD 1356–1365 (números originales PRRD 39, 42, 44, 96–102), paratopotipos

Tabla 1. Medidas morfológicas de *E. ligiae* sp. nov. y especies afines. Sólo se incluyen los machos. Los datos referidos son el valor de la media y los extremos, entre paréntesis.

	E. ligiae sp. nov.		*E. leoncei*	*E. alcoae*
	N=11	Holotipo	N=10	N=8
Longitud hocico-cloaca	24,6 (22,5–27,2)	27,2	22,9 (20,6–25,9)	31,5 (26,3–35,6)
Largo de la cabeza	9,4 (8,6–10,5)	10,5	8,9 (7,9–10,1)	12,2 (10,6–13,1)
Ancho de la cabeza	9,8 (9,1–10,9)	10,7	9,2 (8,0–10,5)	12,2 (10,8–13,1)
Largo del hocico	4,4 (4,0–5,0)	4,7	3,8 (3,1–4,7)	5,5 (5,1–6,0)
Ancho del párpado superior	1,8 (1,6–2,0)	2,0	1,8 (1,7–2,2)	2,6 (2,2–3,1)
Distancia interorbital	3,5 (3,1–3,9)	3,1	3,2 (2,9–3,6)	4,1 (3,5–4,8)
Distancia internarial	2,3 (2,1–2,5)	2,5	2,4 (2,0–2,8)	2,6 (2,2–2,8)
Ancho del tímpano	2,4 (2,2–2,7)	2,6	2,2 (2,0–2,5)	2,7 (2,3–3,2)
Alto del tímpano	2,2 (2,0–2,5)	2,5	2,3 (2,0–3,0)	2,7 (2,2–3,3)
Largo del muslo	11,3 (10,3–13,0)	12,0	10,5 (9,3–12,2)	14,1 (12,0–16,1)
Largo de la pierna	12,3 (11,3–13,1)	13,1	11,3 (9,8–13,2)	12,7 (10,7–14,4)
Largo del tarso	7,8 (7,3–8,3)	8,2	7,0 (6,1–8,4)	9,6 (8,6–10,5)
Largo del pie	10,9 (10,3–11,9)	11,3	10,6 (8,8–12,2)	12,7 (10,7–14,4)
Largo de la mano	6,5 (5,6–7,2)	7,2	5,9 (4,8–7,2)	8,7 (7,4–10,1)
Distancia ojo-tímpano	0,5 (0,4–1,0)	1,0	0,9 (0,7–1,0)	0,7 (0,4–1,2)
Diámetro del ojo	3,4 (3,1–3,7)	3,7	3,2 (2,8–3,7)	4,2 (3,7–4,9)
Distancia ojo-narina	2,7 (2,4–2,9)	2,9	2,4 (1,8–3,0)	3,8 (3,5–4,2)
Ancho del disco del tercer dedo de la mano	1,1 (1,0–1,4)	1,3	0,8 (0,6–1,2)	1,3 (1,0–1,7)
Ancho del disco del cuarto dedo del pie	0,9 (0,7–1,1)	1,1	0,7 (0,5–1,0)	1,0 (0,7–1,3)

machos, colectados entre el 26 y el 29 de agosto de 2010; MNHNSD 1373–1377 (PRRD 358–362), paratopotipos machos, colectados el 2 de septiembre de 2011 por Luis M. Díaz, Cristian Marte, Nils Navarro, Sixto Incháustegui y Héctor Andújar.

Distribución. Sólo se conoce de la localidad tipo.

Etimología. El nombre propuesto es un patronímico en honor a Ligia Amada Melo de Cardona, por sus aportes a lo largo de una vida a favor de la enseñanza y el desarrollo de las ciencias biológicas en la República Dominicana.

Notas ecológicas. *Eleutherodactylus ligiae* sp. nov. habita bosques de pino (*Pinus occidentalis*) a 1128 m sobre el nivel del mar, sobre suelo rocoso. La mayoría de los individuos fueron detectados mientras vocalizaban a 0,2–1,0m de altura en ramas de pinos jóvenes con 1 a 3 cm de diámetro, sobre troncos, o escondidos entre las hierbas. La temperatura fue de 16–23°C.

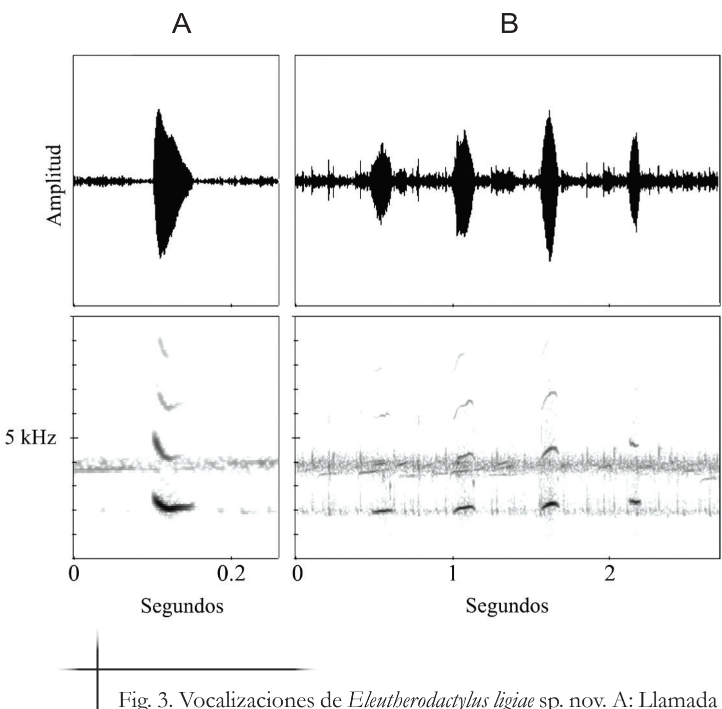


Fig. 3. Vocalizaciones de *Eleutherodactylus ligiae* sp. nov. A: Llamada frecuente de una nota. B: Llamada de cuatro notas.

Las ranas fueron halladas en la madrugada, entre las 01:00 y 04:00 horas. Los machos se encontraban vocalizando activamente en la primera colecta (29 de agosto de 2010), pero fueron muy esporádicamente observados en el segundo viaje (2 de septiembre de 2011). Las ranas fueron difíciles de encontrar visualmente y la detección acústica sesgó la colecta a un solo sexo. Los esfuerzos para localizar hembras, tanto en el suelo como perchadas en las ramas, resultaron infructuosos.

Eleutherodactylus neiba sp. nov.
Fig. 4A

Diagnosis. Rana de muy pequeño tamaño (LHC máxima 15,7 mm), de aspecto compacto, con el vientre y la garganta oscuros, sin odontóforos vomerinos o con éstos vestigiales y apenas perceptibles. El vientre es areolado. Los discos digitales son pequeños. La superficie externa del tarso tiene tubérculos grandes alineados, incluyendo un pequeño tubérculo calcáneo. Los tubérculos metatarsal externo y metatarsal interno no tienen una marcada diferencia de tamaño. Todas las demás especies hasta ahora descritas de *Eleutherodactylus* de La Hispaniola tienen odontóforos vomerinos evidentes. *Eleutherodactylus neiba* sp. nov. es una de las especies más pequeñas de esta isla, solo comparable en tamaño con *E. thorectes* del Massif de la Hotte en Haiti (hembras hasta 14.5 mm LHC; Hedges, 1988) y *E. haitianus* (hembras hasta 21

mm LHC; Schwartz y Henderson, 1991). Estas especies, además de presentar odontóforos vomerinos cortos y bien definidos, difieren sustancialmente en la coloración. *Eleutherodactylus haitianus* es notablemente más clara, con el vientre blanquecino, la garganta amarilla en los machos y toda la superficie ventral con puntos negros. En *E. thorectes* existe un parche oscuro en el pecho (ausente en *E. neiba* sp. nov) sobre fondo marrón amarillento, y presenta zonas glandulares bien evidentes. *Eleutherodactylus jugans* (Fig. 4B) es una especie con aspecto compacto pero alcanza una talla mucho mayor (hasta 33 mm LHC; Schwartz y Henderson, 1991), tiene el vientre con un conspicuo patrón de manchas grandes que forman un entramado de blanco y marrón, odontóforos vomerinos en series cortas, y los tubérculos metatarsal interno y externo son notablemente diferentes en tamaño, con el segundo 1,5–2,0 veces mayor que el primero. *Eleutherodactylus parabates* Schwartz ocurre en la Sierra de Neiba y también tiene un aspecto compacto, pero difiere por su mayor tamaño (hembras 22,3–24,3 mm de LHC; machos 17,6 mm; Schwartz, 1964), tener una coloración dorsal mucho más clara, con un patrón diferente, el vientre amarillento con un moteado irregular y odontóforos vomerinos cortos pero bien definidos. En *E. parabates* el tímpano es 47–71% ($\bar{x}$=54%) del diámetro del ojo (vs. 28–39%, $\bar{x}$=32%, en E. neiba sp. nov.), la proporción distancia narina-ojo/largo de la cabeza es 22–31% ($\bar{x}$=27%) vs. 19–23 ($\bar{x}$=21) en *E. neiba* sp. nov., y el pie es 24–29% ($\bar{x}$=26%) de la LHC vs 36–46% ($\bar{x}$=40%) in *E. neiba* sp. nov.

Diagnosis in English. A very small frog (maximum SVL 15.7 mm) with squatty habitus, dark belly and throat, without vomerine teeth or with them vestigial and barely visible. Venter areolate. Digital discs small. Tarsal external surface with enlarged and aligned tubercles, including a moderately prominent tubercle on heel. The inner and outer metatarsal tubercles are not conspicuously different in size. All the remaining species of Hispaniolan frogs belonging to the genus *Eleutherodactylus* have more evident vomerine teeth. *Eleutherodactylus neiba* sp. nov. is one of the smallest species of the island, only comparable in size and habitus with *E. thorectes* from Massif de la Hotte in Haiti (females up to 14.5 mm SVL; Hedges, 1988) and *E. haitianus* (females up to 21 mm SVL; Schwartz and Henderson, 1991). Both species have short and well defined series of vomerine teeth, and differs in coloration. *Eleutherodactylus haitianus* is paler, with a whitish belly, yellow throat in males, and the ventral surface is covered with black spots. In *E. thorectes* there is a black patch on chest (absent in *E. neiba* sp. nov.) on a brownish to yellowish-brown background, and more conspicuous glandular areas.. *Eleutherodactylus jugans* (Fig. 4B) is also squatty, but reach a much larger size (up to 33 mm SVL; Schwartz and Henderson, 1991), it has a conspicuous ventral pattern of brown and white blotches, the vomerine teeth are present in short series, and the inner and outer metatarsal tubercles are visibly different in size, with the later 1.5–2 times longer than the former. *Eleutherodactylus parabates* occurs in Sierra de Neiba and also has a squatty appareance, but differs from *E. neiba* sp. nov. by its larger size (females 22.3–24.3 mm SVL; males 17.6 mm; Schwartz, 1964), also by having a paler coloration, different pattern, belly and throat yellowish tan with scattered blotches, and vomerine teeth in short but well evident series. In *E. parabates*, the eardrum is 47–71% ($\bar{x}$=54%) of the eye diameter (vs. 28–39%, $\bar{x}$=32%, in *E. neiba* sp. nov.), the ratio eye-naris distance/head length is 22–31% ($\bar{x}$=27%) vs. 19–23 ($\bar{x}$=21) in *E. neiba* sp. nov., and the foot is 24–29% ($\bar{x}$=26%) of SVL vs 36–46% ($\bar{x}$=40%) in *E. neiba* sp. nov.

Descripción. Cabeza tan larga como ancha a ligeramente más ancha (largo 83–99%, $\bar{x}$=95%, del ancho); hocico subacuminado en vista dorsal y en perfil, sobrepasando ligeramente la man-

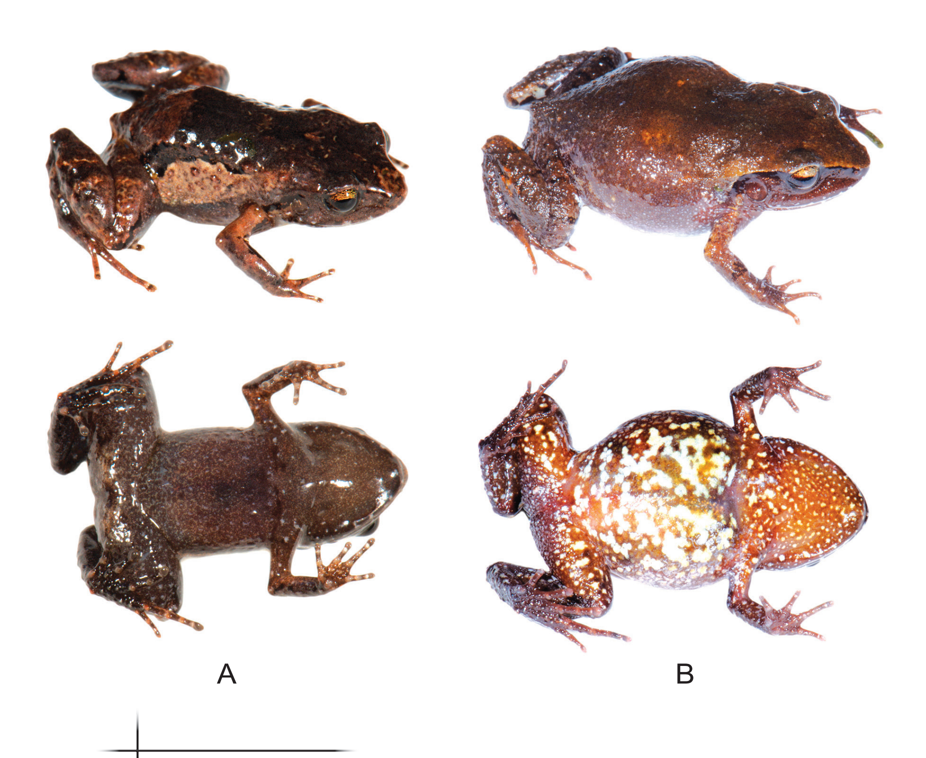


Fig. 4. Dos ranas terrestres del género *Eleutherodactylus* de La Hispaniola. **A**: *E. neiba* sp. nov., paratipo MNHNSD 1368 (PRRD 477), hembra adulta de Sierra de Neiba, en vistas dorsal (arriba) y ventral (debajo); **B**: *E. jugans*, hembra adulta PRRD 241, de Zapotén, Sierra de Bahoruco, en vistas dorsal (arriba) y ventral (debajo). Fotos: Luis M. Díaz.

díbula inferior; largo del hocico 37–42% ($\bar{x}$ =39%) del largo de la cabeza; narinas ovales, poco protuberantes, dirigidas lateralmente y separadas por una distancia equivalente a 25–29% ($\bar{x}$ =26%) del ancho de la cabeza; canto rostral ligeramente convexo en vista dorsal, redondeado de perfil; región loreal gradualmente inclinada hasta el borde labial; borde labial no distintivamente engrosado; distancia interorbital 1,5–2,5 ($\bar{x}$ =1.9) veces el ancho del párpado superior; piel de los párpados con tubérculos redondeados; región loreal lisa; membrana timpánica superficial, redondeada a ligeramente ovalada, con un anillo definido, 28–39% ($\bar{x}$ =32%) del diámetro del ojo y separada del ojo por una distancia equivalente a 70–100% ($\bar{x}$ =87%) de su propio diámetro; pliegue supratimpánico definido; 2–3 tubérculos postrictales redondeados y poco protuberantes; coanas con tamaño equivalente al diámetro del disco del tercer dedo de la mano o 25% menores, ovales, parcialmente enmascaradas por la expansión palatina del arco maxilar; odontóforos vomerinos ausentes o vestigiales; lengua anteriormente expandida, con una ligera muesca en el borde distal, 32–38% de su longitud adherida al suelo de la boca. Los machos distienden un pequeño saco vocal lateralmente expandido y tienen la garganta negra, pigmento que está mucho más acentuado hacia los costados.

Piel dorsal lisa o con gránulos y tubérculos espaciados. Piel de los flancos con tubérculos más grandes que el dorso. Superficie externa de las patas posteriores con tubérculos grandes; en la mayoría de los ejemplares existe un tubérculo calcáneo (calcar) más o menos prominente. Dos pliegues dorsolaterales incompletos están presentes hacia el centro del cuerpo. Glándulas supraxilares moderadamente evidentes; glándulas inguinales y postfemorales ausentes. Toda la piel dorsal con gran densidad de poros glandulares. Vientre areolado. Pliegue pectoral definido. Superficie interna de los muslos con areolas grandes y bajas. Tubérculo palmar oval, 25% más largo que el tenar o de tamaño similar; pocos tubérculos palmares supernumerarios; tubérculos subarticulares de los dedos de la mano redondeados, con perfil también redondeado y poco abultados. Orden de longitud de los dedos de la mano: III > IV ≥ II > I; discos digitales poco desarrollados, ovales, su mayor diámetro 28–50% ($\bar{x}$ =41%) del diámetro del tímpano. Talones con un tubérculo sobresaliente. Tubérculo metatarsal interno 1,3–1,5 veces mayor que el externo; tubérculos supernumerarios pequeños y poco conspicuos; tubérculos subarticulares redondeados, aplanados o moderadamente proyectados hacia adelante.

Dedos de los pies sin pliegues laterales definidos ni membranas entre éstos; surco circunferencial de los cojinetes adhesivos de los dedos bordeando la mayor parte de su margen distal. Orden de longitud de los dedos de los pies: IV> III> V> II> I. Los talones no se superponen o lo hacen ligeramente cuando los muslos definen un ángulo recto con respecto al plano sagital del cuerpo. Largo de la mano: 19–23% ($\bar{x}$ =21%) de la LHC; largo del pie 36–43% ($\bar{x}$ =40%) de la LHC; largo del muslo 37–46% ($\bar{x}$ =41%) de la LHC; largo de la pierna 30–45% ($\bar{x}$ =42%) de la LHC; largo del tarso 27–31% ($\bar{x}$ =29%) de la LHC. Las medidas morfológicas aparecen en la Tabla 2.

Colorido en vida. Marrón oscuro, con manchas supraescapulares y sacrales oscuras en forma de V invertida. Existen zonas laterales de color beige en los ejemplares PRRD 477, 478 y 480, los que además tienen manchas suprainguinales oscuras, alargadas hacia adelante, bordeando estas zonas claras. Ejemplar PRRD 478 (holotipo) con dos rayas dorsolaterales marrón rojizas definidas sobre las zonas laterales claras, las cuales se extienden desde detrás de los ojos hasta poco más de la mitad del dorso. Vientre muy oscuro, en algunos individuos con diminutos puntos grisáceos. Garganta oscura, que en los machos es completamente negra o con esta pigmentación más concentrada en los costados. Pliegue supratimpánico pigmentado, por lo general poco contrastante por la coloración oscura del resto del cuerpo. Los tubérculos postrictales pueden tener una tonalidad más clara. Costados de la cabeza oscuros, con algunas manchas grisáceas esparcidas en el borde labial. Algunos individuos con un triángulo marrón más claro en la punta del hocico, con cierta tonalidad rojiza. Hay tonos rojizos en las patas posteriores y en el antebrazo. Patas posteriores con bandas oscuras. Brazo también con una banda oscura.

Colorido en alcohol. Básicamente gris oscuro, con manchas y zonas contrastantes casi negras. El vientre se aclara notablemente en los ejemplares preservados.

Vocalizaciones. Las llamadas de anuncio son señales cortas de 35–45 ($\bar{x}$=41, n=10) milisegundos de duración, separadas entre sí 0,9–1,3 ($\bar{x}$= 1,0; n=10) segundos. Estas llamadas son emitidas en grupos de 7–9 ($\bar{x}$ =5), que a su vez están separados entre sí por intervalos de 12–20 ($\bar{x}$=15) segundos. Cada llamada tiene un patrón de modulación ascendente de frecuencia. La frecuencia dominante es 5,5–6,2 ($\bar{x}$=5,9, n=10) kHz.

Tipos. Holotipo: MNHNSD 1366 (número original PRR D 478), hembra adulta, grávida, colectada por Luis M. Díaz, Cristian Marte, Nils Navarro y Sixto J. Incháustegui en la Sierra

Tabla 2. Medidas morfológicas de *E. neiba* sp. nov. Los datos referidos son el valor de la media y los extremos entre paréntesis.

	Hembras (n=4)	Machos (n=3)	Holotipo
Longitud hocico-cloaca	14,6 (14,0–15,8)	12,8 (12,0–13,6)	15,8
Largo de la cabeza	5,4 (5,0–5,8)	4,4 (3,8–4,9)	5,8
Ancho de la cabeza	5,5 (5,2–5,9)	4,8 (4,5–5,1)	5,9
Largo del hocico	2,2 (2,0–2,4)	1,7 (1,6–1,8)	2,4
Ancho del párpado superior	1,1 (1,0–1,2)	0,9 (0,8–1,0)	1,0
Distancia interorbital	1,9 (1,8–2,2)	1,7 (1,6–1,9)	1,9
Distancia internarial	1,5 (1,4–1,6)	1,2 (1,2–1,3)	1,6
Ancho del tímpano	0,6 (0,5–0,7)	0,5 (0,4–0,6)	0,7
Alto del tímpano	0,7 (0,6–0,9)	0,6 (0,5–0,8)	0,9
Largo del muslo	5,9 (5,5–6,3)	5,2 (4,6–5,9)	6,2
Largo de la pierna	5,9 (4,4–6,7)	5,6 (5,2–5,8)	6,7
Largo del tarso	4,2 (4,0–4,4)	3,7 (3,4–3,9)	4,4
Largo del pie	5,7 (5,4–6,0)	5,3 (4,9–5,6)	5,8
Largo de la mano	3,0 (2,8–3,4)	2,7 (2,6–2,8)	3,0
Distancia ojo-tímpano	0,5 (0,4–0,7)	0,4 (0,3–0,5)	0,6
Diámetro del ojo	1,8 (1,7–2,1)	1,6 (1,5–1,7)	1,8
Distancia ojo-narina	1,1 (1,1–1,3)	0,8 (0,7–1,0)	1,1
Ancho del disco del tercer dedo de la mano	0,3 (0,2–0,4)	0,3 (0,2–0,3)	0,2
Ancho del disco del cuarto dedo del pie	0,3 (0,2–0,4)	0,3 (0,3–0,4)	0,3

de Neiba (18°39.852N; 71°45.726W), Provincia Independencia, 1684 m, el 11 de septiembre de 2011. **Paratipos**: hembras MNHNSD 1367–1369 (PRR D 477, 479, 482) con los mismos datos que el holotipo; machos MNHNSD 1370–1372 (números originales PRR D 480, 481, 483), con los mismo datos pero colectados a 1930 m (18°41.534N; 71°47.225W).
Distribución. Sólo se conoce de la localidad tipo.
Etimología. El nombre alude a la Sierra de Neiba, localidad tipo de la especie.
Notas ecológicas. *Eleutherodactylus neiba* sp. nov. habita bosques mesófilos húmedos a mediana altitud. La mayor parte de la serie tipo se colectó bajo piedras y hojarasca en ambientes muy húmedos. Dos machos fueron observados vocalizando, a medianoche, en la vegetación herbácea baja, muy escondidos entre la maraña de hojas a menos de un pie de altura. Los machos dejaban de vocalizar rápidamente ante la presencia del observador. Hembra holotipo con cinco huevos desarrollados en el oviducto izquierdo y varios folículos en el derecho.

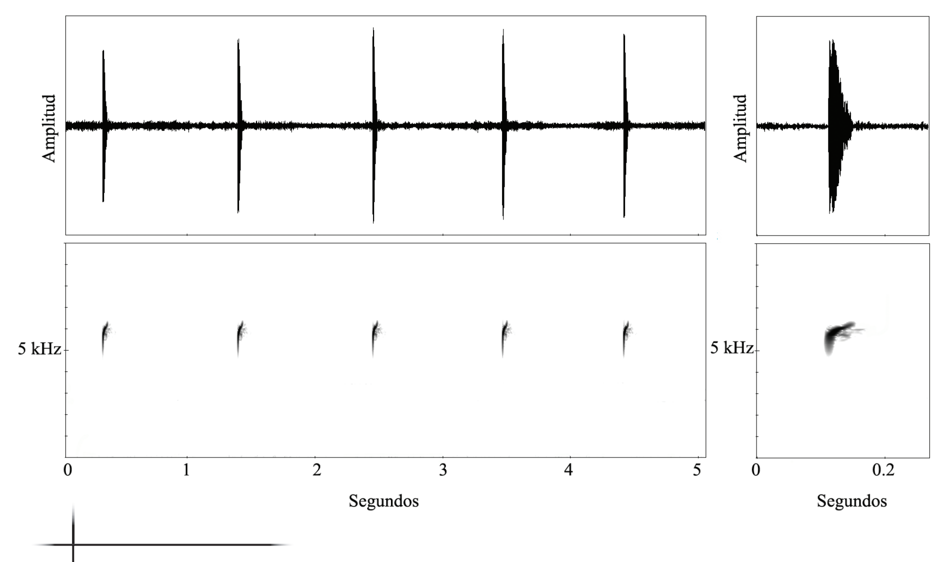


Fig. 5. Secuencia de llamadas de anuncio de *E. neiba* sp. nov. A la derecha se detalla una de estas llamadas. Temperatura del aire: 13°C; humedad relativa: 95%; 24:00 hrs.

DISCUSIÓN

Las especies descritas tienen una combinación de características morfológicas que las hacen únicas y claramente diagnósticas. Sin embargo, los resultados de Hedges *et al.* (2008) demuestran que establecer relaciones filogenéticas entre las especies teniendo en cuenta sólo caracteres morfológicos puede llevar a conclusiones erróneas. Las relaciones filogenéticas de las especies aquí descritas sólo podrán ser demostradas cuando se realicen estudios moleculares. Según la clasificación de Hedges *et al.* (2008), dentro del subgénero *Euhyas*, la serie *Eleutherodactylus armstrongi* se distribuye en la paleo-isla sur de La Hispaniola y comprende cuatro especies con hábitos y morfologías contrastantes (Figs. 1D-F): *E. armtrongi* (una especie arborícola-bromelícola), *E. leoncei* y *E. darlingtoni* (habitantes del suelo y la hojarasca) y *E. alcoae* (una especie petrícola). Todas estas especies comparten la presencia de discos digitales más o menos desarrollados y la capacidad de trepar. *Eleutherodactylus ligiae* sp. nov. evidencia estar morfológicamente relacionada con este grupo. De otras especies de *Eleutherodactylus* con aspecto moteado, como *E. pictissimus*, *E. weinlandi* y afines (Figs. 1G-I), del grupo *E. lentus*, serie *E. ricordii*, *E. ligiae* sp. nov. se diferencia por tener discos digitales desarrollados (reducidos en estas especies), el vientre amarillo (grisáceo o blanco en las otras especies), y por el patrón de coloración dorsal, que frecuentemente incluye rayas dorsolaterales en las otras especies (ausentes en *E. ligiae* sp. nov.). *Eleutherodactylus probolaeus* (Fig. 1H) es afín a *E. pictissimus* pero tiene los discos digitales algo más desarrollados. Se diferencia fácilmente de *E. ligiae* sp. nov. por la coloración y el patrón de grandes manchas supraescapulares y sacrales, cuerpo más estilizado, y tener oscura la superficie interna de las patas posteriores (no así en *E. ligiae* sp. nov.).

Schwartz (1964) consideró a *E. parabates*, de la Sierra de Neiba, afín a *E. jugans* por su aspecto robusto y compacto, típico de muchas especies terrestres. El estudio filogenético de Hedges *et al.* (2008) sugiere que por convergencia *E. parabates* se parece a *E. jugans* pero, contradictoriamente, no pertenece ni siquiera al subgénero *Euhyas* (que incluye a *E. jugans*) sino *Eleutherodactylus*, y su parentesco inmediato es con las ranas arborícolas y semiarborícolas del grupo *E. abbotti*, de la serie *E. auriculatus*. Hemos evaluado un carácter morfológico ya antes señalado por Hedges (1989): la forma del lóbulo izquierdo del hígado, que es puntiaguda en *Euhyas* y redondeada en *Eleutherodactylus*. En *E. neiba* sp. nov. la primera condición es la que se manifiesta, pero pudiera estar en la misma situación de convergencia morfológica referida para *E. parabates*.

Al comparar la morfología de machos y hembras en ranas de la serie *E. amstrongi* hay que tener en cuenta que el dimorfismo sexual no sólo está dado por la talla (mayor en las hembras), sino también por el diámetro del tímpano, lo cual a la vez determina una diferencia en la distancia que hay entre esta estructura y el ojo. En los machos de *E. leoncei* el diámetro horizontal del tímpano comprende 53,3–82,1% ($\bar{x}$ =71,3%) del diámetro del ojo, y la distancia entre el tímpano y el ojo es 21,5–33,3% ($\bar{x}$ =28,2%) del diámetro del ojo. En las hembras el tímpano es más pequeño, 47–57.4% ($\bar{x}$ =52%) y por tanto la distancia entre éste y el ojo tiende a ser mayor, 35,8–43,0% (39,1%). En *E. alcoae* sucede algo similar a la especie anterior, los machos tienden a tener tímpanos mayores (51,1–81,6%, $\bar{x}$ =65,8%) y la distancia entre el tímpano y el ojo es menor (12,3–31,6%, $\bar{x}$ =19,2%), mientras que en las hembras tiende a ocurrir la condición opuesta (60,3–63,6%, $\bar{x}$ =61,8%; 26,9–38,2%, $\bar{x}$ =30,9%). El dimorfismo sexual de *E. ligiae* sp. nov. pudiera comportarse de igual forma, lo cual se comprobará cuando se descubran las hembras de la especie.

Agradecimientos.- Este trabajo constituye un resultado del proyecto "Anfibios Amenazados y Cambio Climático en República Dominicana" financiado por el Ministerio de Educación Superior, Ciencia y Tecnología, FONDOCYT 2008-1-A-102, de la República Dominicana. Agradecemos a Nils Navarro, Marcos Rodríguez, Héctor Andújar (Chapa), y Miguel A. Landestoy su asistencia en el campo. Nuestro mayor agradecimiento a Álvaro Dugo Cota, de la Estación Biológica de Doñana, en España, por poner a nuestra disposición sus datos morfométricos de *Eleutherodactylus parabates*. Celeste Mir y Carlos Suriel (Museo de Historia Natural of Santo Domingo) brindaron apoyo y espacio de trabajo en el MNHNSD. Nuestra gratitud al Grupo Jaragua (Santo Domingo) por el apoyo administrativo y logístico, especialmente a Yvonne Arias, Yolanda León, Miguel Abreu, y Cristina Nivar. A las autoridades del Museo Nacional de Historia Natural de Cuba, la Agencia de Medio Ambiente (CITMA, Cuba) y la Sociedad Cubana de Zoología por apoyar a los participantes cubanos del Proyecto. A Julio A. Genaro y Cristina Juarrero de Varona por acoger la publicación de este trabajo, así como por su eficiente y gentil labor editorial.

REFERENCIAS

Hedges, S.B. 1989. Evolution and biogeography of West Indian frogs of the genus *Eleutherodactylus*: slow-evolving loci and the major groups. *In* Woods, C. A. (ed.) Biogeography of the West Indies: Past, Present and Future. Sandhill Crane Press, Gainesville, Florida, pp. 305–370.

Hedges, S.B. 1992. A reconsideration of two montane especies of *Eleutherodactylus* in Hispaniola (Anura, Leptodactylidae). Caribbean Journal of Science 28: 11–16.

Hedges, S.B.; W.E. Duellman y M.P. Heinicke. 2008. New World direct-developing frogs (Anura: Terrarana): molecular phylogeny, classification, biogeography, and conservation. Zootaxa 1737: 1–182.

Schwartz, A. 1964. Three new species of frogs (Leptodactylidae, *Eleutherodactylus*) from Hispaniola. Breviora 208: 1–15.

Schwartz, A. y R. Henderson. 1991. Amphibians and reptiles of the West Indies: descriptions, distributions and natural history. University of Florida Press, 720 pp.

Apéndice 1

Ejemplares examinados para las comparaciones. Todas las localidades pertenecen a República Dominicana

Eleutherodactylus alcoae (n=25).— PRRD 40–41: Carretera de Cabo Rojo a Aceitillar, Provincia Pedernales; PRRD 43, 62: Cruce de Aguas Negras-Mencía, Provincia Pedernales; PRRD 363, 364, 371, 377, 379, 380–382, 384, 386, 511, 513, 516: Cueva de los Patos, Provincia Barahona; PRRD 508–516, Hoyo de Pelempito, Provincia Pedernales.

Eleutherodactylus armstrongi (n=25).— PRRD 34, 37: Polo, Sierra de Bahoruco, Provincia Barahona; PRRD 517–540, Cachote, Sierra de Bahoruco, Provincia Barahona .

Eleutherodactylus leoncei (n=26).— PRRD 244, Villa Aida, Sierra de Bahoruco, Provincia Pedernales. PRRD 245, 246, 450, 453, Loma del Toro, Sierra de Bahoruco, Provincia Independencia; PRRD 252, 253, 259, 455, 622, 625, 632, 644, 645, Los Arroyos, Sierra de Bahoruco, Provincia Pedernales; PRRD 258, Zapotén, Sierra de Bahoruco, Provincia Independencia; PRRD 435–444, Las Abejas, Sierra de Bahoruco, Provincia Pederanles.

Eleutherodactylus jugans (n=7).— PRRD 247–249, 257, 272, Los Arroyos, Sierra de Bahoruco, Provincia Pedernales; PRRD 242 y 243, Zapotén, Sierra de Bahoruco, Provincia Independencia.

Eleutherodactylus parabates (n=13).— MCZ 43202, holotipo, de 20 km al suroeste de Hondo Valle, Sierra de Neiba, Provincia Independencia; MCZ 108721, 108726, 108727, 108729, 108731, con los mismos datos que el holotipo; KU 284009–10, con los mismos datos que el holotipo; KU 284014, de 20-21 km al norte de Los Pinos, Sierra de Neiba, Independencia; KU 284022, 7 km al suroeste de Puerto Calimete, Sierra de Neiba, Independencia; KU 284024–25, 3 km al suroeste de la localidad anterior.